

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-033720

(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl.

G02B 26/10  
B41J 2/44

(21)Application number : 11-206830

(71)Applicant : ASAHI OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 21.07.1999

(72)Inventor : HAMA YOSHIHIRO

SUZUKI YASUSHI

ODANO TAMINORI

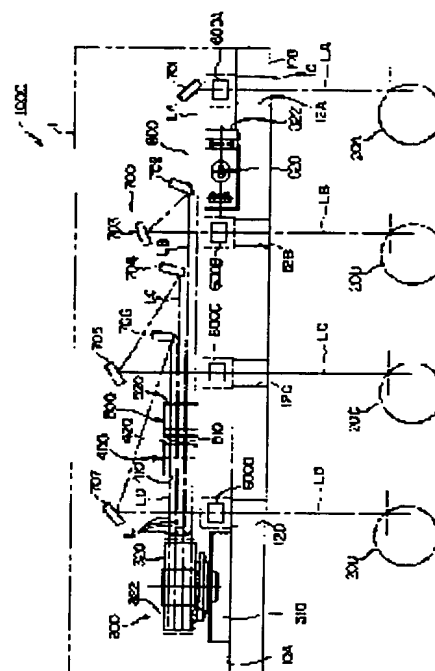
MIKAJIRI SUSUMU

## (54) MULTIBEAM LIGHT SOURCE SCANNING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multibeam light source scanning device capable of securing a wide distance between objects to be irradiated, restraining optical path length from a polygon mirror to the object to be irradiated to the absolute minimum and realizing the miniaturization of an entire device.

SOLUTION: An optical path bending member group 700 is constituted to guide respective light beams B emitted from a 2nd fθ lens 500 to 3rd fθ lenses 600A to 600D, and is equipped with 1st to 7th mirrors 701 to 707. The 1st mirror 701 constitutes an optical path LA to guide the light beam B positioned lowest in a vertical direction out of the light beams B emitted from a light source part 100 to a photoreceptor drum 20A arranged at the farthest position from a polygon mirror part 300.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-33720

(P2001-33720A)

(43)公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
G 0 2 B 26/10	1 0 2	G 0 2 B 26/10	B 2 C 3 6 2
B 4 1 J 2/44		B 4 1 J 3/00	1 0 2 2 H 0 4 5
			D

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平11-206830

(22)出願日 平成11年7月21日(1999.7.21)

(71)出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72)発明者 浜 善博

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

(72)発明者 鈴木 康史

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

(74)代理人 100089875

弁理士 野田 茂

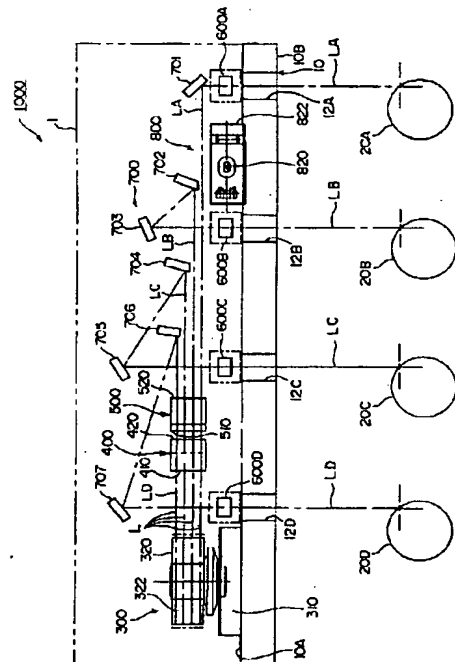
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マルチビーム光源走査装置

(57)【要約】

【課題】 被照射対象物間の間隔を広く確保でき、かつ、ポリゴンミラーから被照射対象物までの光路長を必要最小限の長さに抑え、装置全体を小型化することができるマルチビーム光源走査装置を提供する。

【解決手段】 光路屈曲部材群700は、第2fθレンズ500から出射された各光ビームBを次述する各第3fθレンズ600A乃至600Dに導くように構成されており、第1乃至第7ミラー701乃至707を備えている。第1ミラー701は、光源部100から出射された光ビームBのうち、鉛直方向で最も下方に位置する光ビームBをポリゴンミラー部300から最も遠い位置に配置されている感光ドラム20Aに導く光路LAを構成している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ビームを出射する複数の光源と、前記各光源から出射された前記各光ビームを偏向走査するポリゴンミラーと、前記ポリゴンミラーによって偏向走査された前記各光ビームをそれぞれ複数の被照射対象物に収束させて導く光学系とを備えるマルチビーム光源走査装置において、

前記光学系は光路を折り返させる複数の光路屈曲部材からなる光路屈曲部材群を有し、

前記光路屈曲部材群により、前記ポリゴンミラーから前記各被照射対象物に至る複数の光路の光路長が全て同一となるように構成され、

前記光路屈曲部材群によって構成される前記各光路のうち、前記ポリゴンミラーから最も遠い位置に配設される被照射対象物に前記光ビームを導く光路は、光ビームが直進する 2 つの直線部と、光ビームの向きが変わる単一の屈曲部を有して構成されている、

ことを特徴とするマルチビーム光源走査装置。

【請求項 2】 光ビームを出射する複数の光源と、前記各光源から出射された前記各光ビームを偏向走査するポリゴンミラーと、前記ポリゴンミラーによって偏向走査された前記各光ビームをそれぞれ複数の被照射対象物に収束させて導く光学系とを備えるマルチビーム光源走査装置において、

前記光学系は光ビームを収束させる複数の  $f\theta$  レンズからなる  $f\theta$  レンズ群と、光路を折り返させる複数の光路屈曲部材からなる光路屈曲部材群を有し、

前記  $f\theta$  レンズ群は、ポリゴンミラーから偏向走査された全ての光ビームが通過する第 1  $f\theta$  レンズを有し、

前記光路屈曲部材群により、前記ポリゴンミラーから前記各被照射対象物に至る複数の光路の光路長が全て同一となるように構成され、

前記複数の被照射対象物は、前記ポリゴンミラーの一侧でポリゴンミラーから順次離れた箇所に位置するように配置され、

前記光路屈曲部材群によって構成される前記各光路のうち、前記ポリゴンミラーから最も近い位置に配設される被照射対象物に前記光ビームを導く光路は、前記ポリゴンミラーと前記第 1  $f\theta$  レンズとの間の箇所を通過する光路部分を有して構成されている、

ことを特徴とするマルチビーム光源走査装置。

【請求項 3】 光ビームを出射する 3 つ以上の光源と、前記各光源から出射された前記各光ビームを偏向走査するポリゴンミラーと、前記ポリゴンミラーによって偏向走査された前記各光ビームを前記光ビームの数に等しい数の被照射対象物に収束させて導く光学系とを備えるマルチビーム光源走査装置において、

前記光学系は光路を折り返させる複数の光路屈曲部材からなる光路屈曲部材群を有し、

前記光路屈曲部材群により、前記ポリゴンミラーから前

記各被照射対象物に至る複数の光路の光路長が全て同一となるように構成され、

前記ポリゴンミラーから前記各被照射対象物に至る複数の光路のうちの 1 つの光路はポリゴンミラーの一侧を通過する光路部分を有し、残りの全ての光路はポリゴンミラーの他側を通過する光路部分を有するように構成されている、

ことを特徴とするマルチビーム光源走査装置。

【請求項 4】 前記光学系は光ビームを収束させる複数の  $f\theta$  レンズからなる  $f\theta$  レンズ群をさらに有し、前記  $f\theta$  レンズ群は、ポリゴンミラーから偏向走査された全ての光ビームが通過する第 1  $f\theta$  レンズを有し、前記ポリゴンミラーの他側を通過する光路部分を有する残りの全ての光路は、前記ポリゴンミラーの他側でポリゴンミラーから順次離れた箇所に位置するように配置された複数の前記被照射対象物に導かれるように構成され、前記残り全ての光路のうち、前記ポリゴンミラーから最も近い位置に配設される被照射対象物に前記光ビームを導く光路は、前記ポリゴンミラーと前記第 1  $f\theta$  レンズとの間の箇所を通過する光路部分を有して構成されていることを特徴とする請求項 3 記載のマルチビーム光源走査装置。

【請求項 5】 前記光学系は光ビームを収束させる複数の  $f\theta$  レンズからなる  $f\theta$  レンズ群をさらに有し、前記  $f\theta$  レンズ群は単一の第 1  $f\theta$  レンズと、単一の第 2  $f\theta$  レンズと、前記光源の数に対応した数の第 3  $f\theta$  レンズを有し、前記各光ビームは第 1  $f\theta$  レンズおよび第 2  $f\theta$  レンズを通過すると共に、第 2  $f\theta$  レンズを通過したのち各第 3  $f\theta$  レンズを通過するように構成されていることを特徴とする請求項 1 または 3 記載のマルチビーム光源走査装置。

【請求項 6】 前記  $f\theta$  レンズ群は、単一の第 2  $f\theta$  レンズと、前記光源の数に対応した数の第 3  $f\theta$  レンズをさらに有し、前記各光ビームは第 1  $f\theta$  レンズおよび第 2  $f\theta$  レンズを通過すると共に、第 2  $f\theta$  レンズを通過したのち各第 3  $f\theta$  レンズを通過するように構成されていることを特徴とする請求項 2 または 4 記載のマルチビーム光源走査装置。

【請求項 7】 前記第 1  $f\theta$  レンズは、主に前記各光ビームの前記主走査方向と直交する副走査方向の収束を行うように構成されていることを特徴とする請求項 2、4、5 または 6 記載のマルチビーム光源走査装置。

【請求項 8】 前記第 2  $f\theta$  レンズは前記各光ビームの全てが通過され、かつ、各光ビームの主走査方向の収束のみを行うように構成されていることを特徴とする請求項 5 または 6 記載のマルチビーム光源走査装置。

【請求項 9】 前記第 3  $f\theta$  レンズを構成する前記複数の  $f\theta$  レンズは、主にそれぞれ光ビームの前記主走査方向と直交する副走査方向の収束を行うように構成されていることを特徴とする請求項 5 または 6 記載のマルチ

ビーム光源走査装置。

【請求項10】 前記ポリゴンミラーは、前記各光ビームを偏向走査する反射面を有し、前記反射面は前記各光ビームの全てを偏向走査する単一の面から構成されていることを特徴とする請求項1乃至10に何れか1項記載のマルチビーム走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は複数の光源から出射される光ビームを感光ドラムなどの被照射対象物に対して走査するマルチビーム光源走査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 モノクロのレーザプリンタなどに適用される光走査装置は、画素信号により発光される半導体レーザを備え、この半導体レーザから出力されるレーザビーム（以下光ビームという）はコリメートレンズにより平行光に変換された後、ポリゴンミラーにより水平方向に走査偏向され、この光ビームを $f\theta$ レンズで屈折、集光させて感光ドラムの表面に入射し、感光ドラム表面を画素信号の強度に応じて露光する。そして、この露光像をトナーで現像した後、このトナー像を記録紙に転写し定着処理を施すことにより、画像情報を記録紙に印画定着するようになっている。

【0003】 また、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色に対応したトナー像を記録紙に転写することでカラー画像を印画するカラープリンタやカラー複写機などの画像形成装置に適用される光走査装置として、各色毎に独立した光源を用いたマルチビーム光源走査装置がある。このマルチビーム光源走査装置は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色毎に独立した光源と各色毎に独立した $f\theta$ レンズを備え、各色毎に独立した感光ドラムにそれぞれの色に対応した光ビームを照射して露光するように構成されており、各色毎に露光、現像、転写の各プロセスが行なわれ、最後に定着装置により4色同時に定着して、カラー画像が記録紙に印画定着されるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述したマルチビーム光源走査装置においては、各色毎に独立した感光ドラム間の間隔を広く確保することが必要である。これは、感光ドラムの周囲に配設される各プロセスを行う各プロセス部材、すなわち除電部、帯電部、現像部、転写部を小型化することに限界があるため、これら感光ドラムの周囲のスペースが広いほど有利であることと、現像部にトナーを供給するトナー収容部はそれが収容するトナーの容量が大きいほど、トナーの補給回数を低減できるという利点があるからである。一方、 $f\theta$ レンズを含む光学系においては、ポリゴンミラーから各感光ドラムまでの光路長を必要最小限の長さに抑えることが必要である。これは、ポリゴンミラーから各感光ドラムまでの光路長

が長くなるほど、光ビームを収束するための $f\theta$ レンズが大型となり、装置全体も大型化してしまうためである。本発明は前記事情に鑑み案出されたものであって、本発明の目的は、被照射対象物間の間隔を広く確保でき、かつ、ポリゴンミラーから被照射対象物までの光路長を必要最小限の長さに抑え、装置全体を小型化することができるマルチビーム光源走査装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、光ビームを出射する複数の光源と、前記各光源から出射された前記各光ビームを偏向走査するポリゴンミラーと、前記ポリゴンミラーによって偏向走査された前記各光ビームをそれぞれ複数の被照射対象物に収束させて導く光学系とを備えるマルチビーム光源走査装置において、前記光学系は光路を折り返させる複数の光路屈曲部材からなる光路屈曲部材群を有し、前記光路屈曲部材群により、前記ポリゴンミラーから前記各被照射対象物に至る複数の光路の光路長が全て同一となるように構成され、前記光路屈曲部材群によって構成される前記各光路のうち、前記ポリゴンミラーから最も遠い位置に配設される被照射対象物に前記光ビームを導く光路は、光ビームが直進する2つの直線部と、光ビームの向きが変わる単一の屈曲部を有して構成されていることを特徴とする。そのため、本発明によれば、ポリゴンミラーから最も遠い位置に配置されている被照射対象物までの光路の光路長を必要最小限の長さに抑えれば、ポリゴンミラーから他の被照射対象物までの光路長も上記光路長と同じく同じ必要最小限の長さとなるように構成することができる。したがって、ポリゴンミラーと各被照射対象物間の相対距離を短く構成するとともに、各被照射対象物間の間隔を十分に確保することが可能となる。

【0006】 また、本発明は、光ビームを出射する複数の光源と、前記各光源から出射された前記各光ビームを偏向走査するポリゴンミラーと、前記ポリゴンミラーによって偏向走査された前記各光ビームをそれぞれ複数の被照射対象物に収束させて導く光学系とを備えるマルチビーム光源走査装置において、前記光学系は光ビームを収束させる複数の $f\theta$ レンズからなる $f\theta$ レンズ群と、光路を折り返させる複数の光路屈曲部材からなる光路屈曲部材群を有し、前記光路屈曲部材群により、前記ポリゴンミラーから前記各被照射対象物に至る複数の光路の光路長が全て同一となるように構成され、前記複数の被照射対象物は、前記ポリゴンミラーの一侧でポリゴンミラーから順次離れた箇所に位置するように配置され、前記光路屈曲部材群によって構成される前記各光路のうち、前記ポリゴンミラーから最も近い位置に配設される被照射対象物に前記光ビームを導く光路は、前記ポリゴンミラーと前記第1 $f\theta$ レンズとの間の箇所を通過する光路部分を有して構成されていることを特徴とする。そ

のため、本発明によれば、ポリゴンミラーとこのポリゴンミラーから最も近い位置に配設される被照射対象物との間の相対距離を短く構成するとともに、隣接する被照射対象物間の間隔を十分に確保することが可能となる。

【0007】また、本発明は、光ビームを出射する3つ以上の光源と、前記各光源から出射された前記各光ビームを偏向走査するポリゴンミラーと、前記ポリゴンミラーによって偏向走査された前記各光ビームを前記光ビームの数に等しい数の被照射対象物に収束させて導く光学系とを備えるマルチビーム光源走査装置において、前記光学系は光路を折り返させる複数の光路屈曲部材からなる光路屈曲部材群を有し、前記光路屈曲部材群により、前記ポリゴンミラーから前記各被照射対象物に至る複数の光路の光路長が全て同一となるように構成され、前記ポリゴンミラーから前記各被照射対象物に至る複数の光路のうちの1つの光路はポリゴンミラーの一侧を通過する光路部分を有し、残りの全ての光路はポリゴンミラーの他側を通過する光路部分を有するように構成されていることを特徴とする。そのため、本発明によれば、ポリゴンミラーから各被照射対象物までの相対距離を短く構成するとともに、各被照射対象物間の間隔を十分に確保することが可能となり、また装置全体を小型化できる。

【0008】また、本発明は、前記複数の光源を、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色に対応して設けることができる。また、本発明は、前記複数の被照射対象物をイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色に対応して設けられた感光ドラムとし、前記各光ビームが前記走査機構によって走査される方向を各感光ドラムの長さ方向とすることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、本実施の形態では、マルチビーム光源走査装置がカラー画像形成装置に適用された場合について説明する。図1は本発明の第1の実施の形態のマルチビーム光源走査装置の構成を示す平面図、図2は図1をAA線断面から見た状態を示す断面図である。マルチビーム光源走査装置1000は、筐体1の底壁10と、この底壁10の上面10Aに配設された各部、すなわち光源部100、シリンダレンズ部200、ポリゴンミラー部300、第1fθレンズ400、第2fθレンズ500、第3fθレンズ600A乃至600D、光路屈曲部材群700（図2にのみ示されている）、水平同期検知部800などから構成されている。第1fθレンズ400、第2fθレンズ500、第3fθレンズ600A乃至600D、光路屈曲部材群700は、特許請求の範囲の光学系に相当している。

【0010】図2に示されているように、底壁10は、水平方向に延在し、その下方には底壁10の下面10Bと間隔をおいて、4個の感光ドラム20A、20B、20C、20D（特許請求の範囲の被照射対象物に相当）

が互いに水平方向に間隔をおいて軸線が平行をなした状態で回転可能に設けられている。そして、各感光ドラム20A、20B、20C、20Dは、平面から見てポリゴンミラー部300の一侧において、ポリゴンミラー部300から上記順番と逆の順番で順次離れた箇所に位置するように配置されている。同様に各第3fθレンズ600A乃至600Dも平面から見てポリゴンミラー部300の一侧において、ポリゴンミラー部300から上記順番と逆の順番で順次離れた箇所に位置するように配置されている。なお、ポリゴンミラー部300の一侧とは、ポリゴンミラー320によって偏向走査される光ビームLの光路が位置する側（前側）である。

【0011】また、平面から見てポリゴンミラー部300に最も近い位置に配置される感光ドラム20Dはポリゴンミラー部300と第1fθレンズ400との間の箇所に位置するように配置されている。同様に、平面から見てポリゴンミラー部300に最も近い位置に配置される第3fθレンズ600Dはポリゴンミラー部300と第1fθレンズ400との間の箇所に位置するように配置されている。各感光ドラム20A、20B、20C、20Dは、カラー画像を形成するために必要な互いに異なる色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）に対応して設けられており、これらイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナーを記録紙に転写するように構成されている。

【0012】マルチビーム光源走査装置1000の概略動作は以下の通りである。すなわち、光源部100からシリンダレンズ部200のシリンダレンズ230を通過した4本の光ビームLは、ポリゴンミラー部300によって主走査方向に偏向走査される。走査された各光ビームLは、第1fθレンズ400、第2fθレンズ500、光路屈曲部材群700、第3fθレンズ600を介して各感光ドラム20A、20B、20C、20D上に収束されて主走査方向に偏向走査されるように構成されている。ポリゴンミラー部300によって走査された各光ビームLは、水平同期用検知部800に導かれ、この水平同期用検知部800の検知動作に基いて主走査方向の書き込み開始位置のタイミング同期が取られる。なお、各光ビームLの主走査方向は、各感光ドラム20A、20B、20C、20Dの長さ方向に沿っており、この主走査方向と直交する走査方向が副走査方向となる。

【0013】次に各部の構成について詳細に説明する。光源部100は、出力する光ビームLの波長が同一となる4個の半導体レーザ120A乃至120Dと、各半導体レーザ120A乃至120Dから出射される各光ビームLを平行光にするための4個のコリメータレンズと、各半導体レーザを駆動するための半導体レーザ駆動回路とを備えて構成されている。そして、光源部100は、各半導体レーザ120A乃至120Dから各コリメータ

レンズを通過して出射される平行光となった各光ビーム L が、それぞれの光軸が平面からみて一致し、鉛直方向に同一の間隔をおいて平行をなすように構成されている。

【0014】シリンダレンズ部 200 は、壁部 10 の上面 10A に装着されたベース 210 と、このベース部 210 から立設されたレンズ保持部 220 と、レンズ保持部 220 によって保持されたシリンダレンズ 230 とを有している。シリンダレンズ 230 は、光源部 100 から出射された各光ビーム L を入射する入射面 230A と、入射した各光ビーム L を出射する出射面 230B とを有している。そして、シリンダレンズ 230 は、光源部 100 から出射された平行光となった各光ビーム L を入射してこれら各光ビーム L を水平方向（主走査方向）は収束せず、鉛直方向（副走査方向）にのみ収束してポリゴンミラー部 300 へ出射するように構成されている。そして、シリンダレンズ 230 の焦点位置、すなわち各光ビーム L が最も収束されて水平方向に延在する線像となる位置は、後述するポリゴンミラー 320 の反射面 322 の位置となるように設定されている。

【0015】ポリゴンミラー部 300 は、底部 10 の上面 10A に装着されたモータ部 310 と、モータ部 310 の鉛直方向に向けられた回転軸 312 に装着されたポリゴンミラー 320 とを有している。ポリゴンミラー 320 は、平面から見て 6 個の反射面 322 が正六角形をなすように設けられており、各反射面 322 は水平面に対して直交している。そして、各反射面 322 はそれぞれ単一の面を形成しており、この単一の面にシリンダレンズ 230 から出射された各光ビーム L が入射するようになっている。図 1 において、モータ部 310 は、図略のモータ制御回路から入力される駆動信号によって等速で反時計回転の方向に高速回転されるようになっており、これにより、各光ビーム L は、紙面下方から上方に向かう主走査方向に偏向走査される。

【0016】第 1 f $\theta$  レンズ 400 は、後述する第 2、第 3 f $\theta$  レンズ 500、600 と共に f $\theta$  レンズ群を構成しており、この f $\theta$  レンズ群はポリゴンミラー 320 によって主走査方向に走査される各光ビーム L を各感光ドラム 20A 乃至 20D 上に収束させる作用を果たす。第 1 f $\theta$  レンズ 400 は、ポリゴンミラー 320 によって偏向走査された各光ビーム L を入射するように構成されており、底壁 10 の上面 10A に図略の保持部材を介して装着されている。第 1 f $\theta$  レンズ 400 は、単一の素材からなる単一の部材として構成されている。第 1 f $\theta$  レンズ 400 は、半導体レーザ 120A 乃至 120D の各光ビーム L が入射される入射面 410 と、入射面 410 に入射された各光ビーム L がそれぞれ出射される出射面 420 を有している。出射面 420 は、各光ビーム L に対応して 4 つの光軸を有した形状を呈しており、上記各光軸が鉛直方向に等間隔をおいて互いに平行をなす

ように構成されている。したがって、鉛直方向に等間隔で並んで入射面 410 に入射された各光ビーム L は、出射面 420 からそれぞれ鉛直方向に等間隔をおいた状態で出射されるようになっている。第 1 f $\theta$  レンズ 400 は、各光ビーム L を主として鉛直方向（副走査方向）に収束させる作用を有し、水平方向（主走査方向）にも収束させる作用も有している。ここで、第 1 f $\theta$  レンズ 400 による光ビーム L を水平方向に収束させる作用は、鉛直方向に光ビーム L を収束させる作用よりも弱くなるように構成されている。

【0017】第 2 f $\theta$  レンズ 500 は、第 1 f $\theta$  レンズ 400 から出射された光ビーム L が入射される入射面 510 と、この入射面 510 に入射された光ビーム L が出射される出射面 520 とを有し、底壁 10 の上面 10A に図略の保持部材を介して装着されている。第 2 f $\theta$  レンズ 500 は、単一の素材からなる単一の部材で構成されており、各光ビーム L の全てがこの単一の部材を通過するようになっている。第 2 f $\theta$  レンズ 500 は、各光ビーム L を水平方向（主走査方向）にのみ収束させ、鉛直方向（副走査方向）には収束させない作用を有している。

【0018】光路屈曲部材群 700 は、第 2 f $\theta$  レンズ 500 から出射された各光ビーム L を次述する各第 3 f $\theta$  レンズ 600A 乃至 600D に導くように構成されており、第 1 乃至第 7 ミラー 701 乃至 707 を備えている。これら第 1 乃至第 7 ミラー 701 乃至 707 は、光ビーム L を反射する反射面を有し、特許請求の範囲の光路屈曲部材に相当するものである。

【0019】第 1 ミラー 701 は、光源部 100 から出射された光ビーム L のうち、鉛直方向で最も下方に位置する光ビーム L をポリゴンミラー部 300 から最も遠い位置に配置されている感光ドラム 20A に導く光路 LA を構成している。第 2、第 3 ミラー 702、703 は、光源部 100 から出射された光ビーム L のうち、鉛直方向で下方から 2 番目に位置する光ビーム L をポリゴンミラー部 300 から 2 番目に遠い位置に配置されている感光ドラム 20B に導く光路 LB を構成している。第 4、第 5 ミラー 704、705 は、光源部 100 から出射された光ビーム L のうち、鉛直方向で下方から 3 番目に位置する光ビーム L をポリゴンミラー部 300 から 3 番目に遠い位置に配置されている感光ドラム 20C に導く光路 LC を構成している。第 6、第 7 ミラー 706、707 は、光源部 100 から出射された光ビーム L のうち、鉛直方向で下方から 4 番目（すなわち鉛直方向で最も上方）に位置する光ビーム L をポリゴンミラー部 300 から 4 番目に遠い位置（すなわち相対的に最も近い位置）に配置されている感光ドラム 20D に導く光路 LD を構成している。図 2 から明らかなように光路 LA 乃至 LD は互いに平行をなし、互いに鉛直方向に等間隔をおいて配置されており、さらに詳しく説明すれば、最も下方の

位置に光路 L A が配置され、光路 L A の直上に光路 L B が、光路 L B の直上に光路 L C が、光路 L C の直上に光路 L D がそれぞれ配置されている。

【0020】これら第1乃至第7ミラー701乃至707はそれぞれ光ビーム L の主走査方向にわたって延在して設けられており、図略の保持部材を介して底壁 10 の上面 10 A に取着されている。

【0021】第3 f  $\theta$  レンズ 600 A 乃至 600 D は、各光ビーム L を主に副走査方向に収束させる作用を有し、水平方向（主走査方向）にも収束させる作用も有している。ここで、第3 f  $\theta$  レンズ 600 A 乃至 600 D による光ビーム L を収束させる作用は、鉛直方向に光ビーム L を収束させる作用よりも弱くなるように構成されている。

【0022】一方、底壁 10 には、各感光ドラム 20 A 乃至 20 D の上部に臨む箇所に、各感光ドラム 20 A 乃至 20 D の軸線と平行に、すなわち光ビーム L の主走査方向にわたって延在する開口 12 A 乃至 12 D が底壁 10 の厚さ方向（鉛直方向）に貫通して設けられている。これら開口 12 A 乃至 12 D の上面 10 A 側の周縁部にそれぞれ第3 f  $\theta$  レンズ用の保持部材 610 A 乃至 610 D（図1にのみ示す）が設けられ、これら保持部材 610 A 乃至 610 D によって第3 f  $\theta$  レンズ 600 A 乃至 600 D が保持されている。すなわち、f  $\theta$  レンズ 600 A 乃至 600 D は各光ビーム L のそれぞれに対応した個別の箇所で光ビーム L の主走査方向にわたって延在している。そして、第3 f  $\theta$  レンズ 600 A 乃至 600 D は、それぞれ光ビーム L が入射される入射面と、これら入射面に入射された各光ビーム L が出射される出射面とを有している。

【0023】ここで、第1乃至第7ミラー701乃至707からなる光路屈曲部材群700によって構成される各光路について詳細に説明する。単一の第1ミラー701によって構成される光路 L A は、第2 f  $\theta$  レンズ 500 の出射面 520 から第1ミラー701に到達するまでの光ビーム L が直進する直線部と、第1ミラー701によって光ビーム L が下方に折り返される屈曲部と、第1ミラー701によって折り返された光ビーム L が第3 f  $\theta$  レンズ 600 A を通過して感光ドラム 20 A に到達するまでの直線部とを有して構成されている。つまり、上記光路 L A は、光ビーム L が直進する2つの直線部と、光ビームの向きが変わる単一の屈曲部を有して構成されている。

【0024】第2、第3ミラー702、703によって構成される光路 L B は、第2 f  $\theta$  レンズ 500 の出射面 520 から第2ミラー702に到達するまでの光ビーム L が直進する直線部と、第2ミラー702によって光ビーム L が上方に折り返される屈曲部と、第2ミラー702によって折り返された光ビーム L が第3ミラー703に到達するまでの直線部と、第3ミラー703によって

光ビーム L が下方に折り返される屈曲部と、第3ミラー703によって折り返された光ビーム L が第3 f  $\theta$  レンズ 600 B を通過して感光ドラム 20 B に到達するまでの直線部とを有して構成されている。つまり、上記光路 L B は、光ビーム L が直進する3つの直線部と、光ビームの向きが変わる2つの屈曲部を有して構成されている。

【0025】第4、第5ミラー704、705によって構成される光路 L C は、第2 f  $\theta$  レンズ 500 の出射面 520 から第4ミラー704に到達するまでの光ビーム L が直進する直線部と、第4ミラー704によって光ビーム L が上方に折り返される屈曲部と、第4ミラー704によって折り返された光ビーム L が第5ミラー705に到達するまでの直線部と、第5ミラー705によって光ビーム L が下方に折り返される屈曲部と、第5ミラー705によって折り返された光ビーム L が第3 f  $\theta$  レンズ 600 C を通過して感光ドラム 20 C に到達するまでの直線部とを有して構成されている。つまり、上記光路 L C は、光ビーム L が直進する3つの直線部と、光ビームの向きが変わる2つの屈曲部を有して構成されている。

【0026】第6、第7ミラー706、707によって構成される光路 L D は、第2 f  $\theta$  レンズ 500 の出射面 520 から第6ミラー706に到達するまでの光ビーム L が直進する直線部と、第6ミラー706によって光ビーム L が上方に折り返される屈曲部と、第6ミラー706によって折り返された光ビーム L が第7ミラー707に到達するまでの直線部と、第7ミラー707によって光ビーム L が下方に折り返される屈曲部と、第7ミラー707によって折り返された光ビーム L が第3 f  $\theta$  レンズ 600 D を通過して感光ドラム 20 D に到達するまでの直線部とを有して構成されている。つまり、上記光路 L D は、光ビーム L が直進する3つの直線部と、光ビームの向きが変わる2つの屈曲部を有して構成されている。また、上記光路 L D のうち、第6ミラー706によって折り返された光ビーム L が第7ミラー707に到達するまでの直線部は、第1、第2 f  $\theta$  レンズ 400、500 の上方の箇所を通過する光路部分を有している。さらに、上記光路 L D のうち、第7ミラー707によって折り返された光ビーム L が第3 f  $\theta$  レンズ 600 D を通過して感光ドラム 20 D に到達するまでの直線部は、ポリゴンミラー部 300 と第1 f  $\theta$  レンズ 600 D の間の箇所を通過する光路部分を有している。

【0027】第1、第3 f  $\theta$  レンズ 400、600 の作用により各光ビーム L を主に副走査方向に収束させ、第2 f  $\theta$  レンズ 500 の作用により各光ビーム L を主走査方向に収束させている。この結果、ポリゴンミラー 320 の反射面 322 の位置で水平方向に延在する線像となった各光ビーム L は、この反射面 322 によって偏向走査された後、上記第1乃至第3 f  $\theta$  レンズ 400、500



0、600の作用によって各感光ドラム20A乃至20Dの面の位置で主走査方向および副走査方向の両方向に収束され点像となるようになっている。

【0028】なお、光源部100から出射された4つの光ビームが各感光ドラム20A乃至20Dの面の位置で主走査方向および副走査方向の両方向に収束され点像となるようにするために、光源部100の各コリメートレンズから各感光ドラム20A乃至20Dに至る4つの光路の光路長は全て同一となるように、すなわちポリゴンミラー322から各感光ドラム20A乃至20Dに至る4つの光路の光路長も全て同一となるように構成されている。

【0029】水平同期検知部800は、ミラー810と、受光センサ820とを有して構成されている。ミラー810は、感光ドラムのビーム主走査方向において、画像形成に寄与する走査範囲から外れた手前の所定位置に配設され、この所定位置に到達した光ビームLを受光センサ820へ反射させるように底壁10の上面10Aに取付部材812によって取着されている。受光センサ820は、第2fθレンズ500を通過する光ビームLのうちミラー810によって導かれた画像形成に寄与しない走査範囲の光ビームLを入射するように底壁10の上面10Aに取付部材822によって取着されている。受光センサ820から出力される受光信号に基いて各半導体レーザ120A乃至120Dの駆動信号を制御することで感光ドラム20A乃至20Dに対する主走査方向への書き込み開始位置のタイミング同期が取られるようになっている。

【0030】上述のように構成されたマルチビーム光源走査装置1000によれば、発光部100から出射されシリンダレンズ230を通過した各光ビームLは、ポリゴンミラー320の各反射面322にによって偏向走査され第1fθレンズ400、第2fθレンズ500に入射されて収束される。そして、第2fθレンズ500から出射された各光ビームLは前述の各光路LA乃至LDによって第3fθレンズ600A乃至600Dに導かれ各感光ドラム20A乃至20D上に点像として収束された状態で主走査方向に走査される。

【0031】以上詳述した第1の実施の形態においては、ポリゴンミラー部300、すなわちポリゴンミラー320から最も遠い位置に配置されている感光ドラム20Aに光ビームLを導く光路LAは、光ビームLが直進する2つの直線部と、光ビームの向きが変わる単一の屈曲部を有して構成されている。したがって、ポリゴンミラー320から最も遠い位置に配置されている感光ドラム20Aまでの光路LAの光路長を必要最小限の長さで構成すれば、ポリゴンミラー320から他の感光ドラム20B、20C、20Dまでの光路も光路屈曲部材群700によって上記光路長と同じ必要最小限の光路長となるように構成することができる。

【0032】また、ポリゴンミラー320から最も近い位置に配設される感光ドラム20Dに光ビームLを導く光路LDは、ポリゴンミラー320と第1fθレンズ400との間の箇所を通過する光路部分を有しているため、平面から見てポリゴンミラー320と感光ドラム20Dの間、およびポリゴンミラー320と第3fθレンズ600Dの間の相対距離をそれぞれ短くすることが可能となる。これらのことにより、各感光ドラム20A乃至20D間の間隔を必要な分確保した上で、ポリゴンミラー320から各感光ドラム20A乃至20D間までの光路LA乃至LDの全ての光路長を同一の長さとなるように構成することが可能となる。そのため、各感光ドラムの周囲に各プロセスを行う除電部、帯電部、現像部、転写部を配置するスペースを十分に確保することができる。また、これらのスペースを確保することで上記現像部にトナーを供給するトナー収容部の配置スペースも確保できるのでそのトナー容量を大きくすることができる。また、ポリゴンミラーから各感光ドラムまでの相対距離を短くできるので、このマルチビーム光源走査装置全体を小型化することができる。

【0033】図3は本発明の第2の実施の形態のマルチビーム光源走査装置を縦断面から見た状態を示す断面図である。図3において、第1の実施の形態を示す図1、図2と同一部分には同一の符号を付してその説明を省略する。第2の実施の形態のマルチビーム光源走査装置1000Aが第1の実施の形態のマルチビーム光源走査装置1000と異なるのは、光路屈曲部材群710の構成のみであるため、以下では光源屈曲部材群710の構成を中心に説明する。第2の実施の形態において光源屈曲部材群710は、第1乃至第9ミラー711乃至719から構成されている。第1ミラー711は、光源部100から出射された光ビームLのうち、鉛直方向で最も下方に位置する光ビームLをポリゴンミラー部300から最も遠い位置に配置されている感光ドラム20Aに導く光路LAを構成している。第2、第3ミラー712、713は、光源部100から出射された光ビームLのうち、鉛直方向で下方から2番目に位置する光ビームLをポリゴンミラー部300から2番目に遠い位置に配置されている感光ドラム20Bに導く光路LBを構成している。したがって、上記第1乃至第3ミラー711乃至713は、第1の実施の形態における第1乃至第3ミラー701乃至703と同様の構成となっている。

【0034】第4乃至第6ミラー714乃至716は、光源部100から出射された光ビームLのうち、鉛直方向で下方から3番目に位置する光ビームLをポリゴンミラー部300から3番目に遠い位置に配置されている感光ドラム20Cに導く光路LCを構成している。第7乃至第9ミラー717乃至719は、光源部100から出射された光ビームLのうち、鉛直方向で下方から4番目（すなわち鉛直方向で最も上方）に位置する光ビームL

13

をポリゴンミラー部 300 から 4 番目に遠い位置 (すなわち相対的に最も近い位置) に配置されている感光ドラム 20D に導く光路 LD を構成している。これら第 1 乃至第 9 ミラー 711 乃至 719 はそれぞれ光ビーム L の主走査方向にわたって延在して設けられており、図略の保持部材を介して底壁 10 の上面 10A に取着されている。

【0035】単一の第 1 ミラー 711 によって構成される光路 LA は、第 2 f $\theta$  レンズ 500 の出射面 520 から第 1 ミラー 711 に到達するまでの光ビーム L が直進する直線部と、第 1 ミラー 701 によって光ビーム L が下方に折り返される屈曲部と、第 1 ミラー 711 によって折り返された光ビーム L が第 3 f $\theta$  レンズ 600A を通過して感光ドラム 20A に到達するまでの直線部とを有して構成されている。つまり、上記光路 LA は、光ビーム L が直進する 2 つの直線部と、光ビームの向きが変わる単一の屈曲部を有して構成されている。

【0036】第 2、第 3 ミラー 712、713 によって構成される光路 LB は、第 2 f $\theta$  レンズ 500 の出射面 520 から第 2 ミラー 712 に到達するまでの光ビーム L が直進する直線部と、第 2 ミラー 712 によって光ビーム L が上方に折り返される屈曲部と、第 2 ミラー 712 によって折り返された光ビーム L が第 3 ミラー 713 に到達するまでの直線部と、第 3 ミラー 713 によって光ビーム L が下方に折り返される屈曲部と、第 3 ミラー 713 によって折り返された光ビーム L が第 3 f $\theta$  レンズ 600B を通過して感光ドラム 20B に到達するまでの直線部とを有して構成されている。つまり、上記光路 LB は、光ビーム L が直進する 3 つの直線部と、光ビームの向きが変わる 2 つの屈曲部を有して構成されている。

【0037】第 4 乃至第 6 ミラー 714 乃至 716 によって構成される光路 LC は、第 2 f $\theta$  レンズ 500 の出射面 520 から第 4 ミラー 714 に到達するまでの光ビーム L が直進する直線部と、第 4 ミラー 714 によって光ビーム L が下方に折り返される屈曲部と、第 4 ミラー 714 によって折り返された光ビーム L が第 5 ミラー 715 に到達するまでの直線部と、第 5 ミラー 715 によって光ビーム L が上方に折り返される屈曲部と、第 5 ミラー 715 によって折り返された光ビーム L が第 6 ミラー 716 に到達するまでの光ビーム L が直進する直線部と、第 6 ミラー 716 によって光ビーム L が下方に折り返される屈曲部と、第 6 ミラー 716 によって折り返された光ビーム L が第 3 f $\theta$  レンズ 600C を通過して感光ドラム 20C に到達するまでの直線部とを有して構成されている。つまり、上記光路 LC は、光ビーム L が直進する 4 つの直線部と、光ビームの向きが変わる 3 つの屈曲部を有して構成されている。

【0038】第 7 乃至第 9 ミラー 716 乃至 719 によって構成される光路 LD は、第 2 f $\theta$  レンズ 500 の出

14

射面 520 から第 7 ミラー 717 に到達するまでの光ビーム L が直進する直線部と、第 7 ミラー 717 によって光ビーム L が上方に折り返される屈曲部と、第 7 ミラー 717 によって折り返された光ビーム L が第 8 ミラー 718 に到達するまでの直線部と、第 8 ミラー 718 によって光ビーム L が水平方向に折り返される屈曲部と、第 8 ミラー 718 によって折り返された光ビーム L が第 9 ミラー 719 に到達するまでの光ビーム L が直進する直線部と、第 9 ミラー 719 によって光ビーム L が下方に折り返される屈曲部と、第 9 ミラー 719 によって折り返された光ビーム L が第 3 f $\theta$  レンズ 600D を通過して感光ドラム 20D に到達するまでの直線部とを有して構成されている。つまり、上記光路 LD は、光ビーム L が直進する 4 つの直線部と、光ビームの向きが変わる 3 つの屈曲部を有して構成されている。また、上記光路 LD のうち、第 8 ミラー 718 によって水平方向に折り返された光ビーム L が第 9 ミラー 719 に到達するまでの直線部は、第 1、第 2 f $\theta$  レンズ 400、500 の上方の箇所を水平方向に通過する光路部分を有している。さらに、上記光路 LD のうち、第 9 ミラー 719 によって折り返された光ビーム L が第 3 f $\theta$  レンズ 600D を通過して感光ドラム 20D に到達するまでの直線部は、ポリゴンミラー部 300 と第 1 f $\theta$  レンズ 600D の間の箇所を通過する光路部分を有している。

【0039】上述した第 2 の実施の形態においても第 1 の実施の形態と同様の作用効果を奏することはもちろんである。

【0040】図 4 は本発明の第 3 の実施の形態のマルチビーム光源走査装置を縦断面から見た状態を示す断面図である。図 4 において、第 1、第 2 の実施の形態を示す図 1、図 2、図 3 と同一部分には同一の符号を付してその説明を省略する。第 3 の実施の形態のマルチビーム光源走査装置 1000A が第 2 の実施の形態のマルチビーム光源走査装置 1000 と異なるのは、感光ドラム 20A 乃至 20D と、第 3 f $\theta$  レンズ 600A 乃至 600D および光路屈曲部材群 720 との配置の上下関係が逆となって点である。すなわち、筐体 1 の底壁 10 の上方に底壁 10 と間隔をおいて上壁 20 が水平方向に延在され、この上壁 20 の上方に上壁 20 の上面 20A と間隔をおいて、4 個の感光ドラム 20A、20B、20C、20D が互いに間隔をおいて軸線が平行をなした状態で回転可能に設けられている。また、上壁 20 には、各感光ドラム 20A 乃至 20D の下部に臨む箇所に、各感光ドラム 20A 乃至 20D の軸線と平行に、すなわち光ビーム L の主走査方向にわたって延在する開口 22A 乃至 22D がそれぞれ上壁 20 の厚さ方向 (鉛直方向) に貫通して設けられている。これら開口の下面 20B 側の周縁部に図略の第 3 f $\theta$  レンズ用保持部材が設けられ、これら保持部材によって第 3 f $\theta$  レンズ 600A 乃至 600D が保持されている。

【0041】光路屈曲部材群720は、第1乃至第9ミラー721乃至729から構成されている。第1ミラー721は、光源部100から出射された光ビームLのうち、鉛直方向で最も上方に位置する光ビームLをポリゴンミラー部300から最も遠い位置に配置されている感光ドラム20Aに導く光路LAを構成している。第2、第3ミラー722、723は、光源部100から出射された光ビームLのうち、鉛直方向で上方から2番目に位置する光ビームLをポリゴンミラー部300から2番目に遠い位置に配置されている感光ドラム20Bに導く光路LBを構成している。第4乃至第6ミラー724乃至726は、光源部100から出射された光ビームLのうち、鉛直方向で上方から3番目に位置する光ビームLをポリゴンミラー部300から3番目に遠い位置に配置されている感光ドラム20Cに導く光路LCを構成している。第7乃至第9ミラー727乃至729は、光源部100から出射された光ビームLのうち、鉛直方向で上方から4番目（すなわち鉛直方向で最も下方）に位置する光ビームLをポリゴンミラー部300から4番目に遠い位置（すなわち最も近い位置）に配置されている感光ドラム20Dに導く光路LDを構成している。これら第1乃至第7ミラー721乃至727はそれぞれ光ビームLの主走査方向にわたって延在して設けられており、図略の保持部材を介して上壁20の下面20Bに取着されている。

【0042】なお、第1乃至第7ミラー721乃至727によって構成される各光路LA乃至LDは、第2の実施の形態（図3）と上下方向の関係が逆になるだけであるため、その詳細な説明は省略する。ただし、図4から明らかなように、光路LDのうち、第8ミラー728によって水平方向に折り返された光ビームLが第9ミラー729に到達するまでの直線部は、第1、第2fθレンズ400、500の下方の箇所を通過する光路部分を有している。さらに、上記光路LDのうち、第9ミラー729によって折り返された光ビームLが第3fθレンズ600Dを通過して感光ドラム20Dに到達するまでの直線部は、ポリゴンミラー部300と第1fθレンズ600Dの間の箇所を通過する光路部分を有している。上述した第3の実施の形態においても第1の実施の形態と同様の作用効果を奏することはもちろんである。

【0043】図5は本発明の第4の実施の形態のマルチビーム光源走査装置を縦断面から見た状態を示す断面図である。図5において、第1の実施の形態を示す図1、図2と同一部分には同一の符号を付してその説明を省略する。第4の実施の形態のマルチビーム光源走査装置1000Dが第1の実施の形態のマルチビーム光源走査装置1000と異なるのは、光路屈曲部材群730の構成のみであるため、以下では光源屈曲部材群730の構成を中心に説明する。

【0044】光源屈曲部材群730は、第1ミラー73

1、第2ミラー732と第3ミラー733が一体的に構成された第1ミラー部730A、第4ミラー734と第5ミラー735が一体的に構成された第2ミラー部730B、第6ミラー736、第7ミラー737によって構成されている。すなわち、第1の実施の形態と異なるのは第2、第3ミラー732、733を第1ミラー部730Aによって一体的に構成し、第4、第5ミラー734、735を第2ミラー部730Bによって一体的に構成した点である。これら第1、第2ミラー部730A、730Bを設けることによって複数のミラーを一体的に構成しているので、ミラーの点数を削減することができる利点がある。これら第1乃至第7ミラー731乃至737の位置関係と作用は、第1の実施の形態における第1乃至第7ミラー701乃至707の位置関係と作用と同じであるためその説明は省略する。ただし、図5から明らかなように、光路LDのうち、第6ミラー736によって上方に折り返された光ビームLが第7ミラー737に到達するまでの直線部は、第1、第2fθレンズ400、500の上方の箇所を通過する光路部分を有している。さらに、上記光路LDのうち、第7ミラー737によって折り返された光ビームLが第3fθレンズ600Dを通過して感光ドラム20Dに到達するまでの直線部は、ポリゴンミラー部300と第1fθレンズ600Dの間の箇所を通過する光路部分を有している。上述した第4の実施の形態においても第1の実施の形態と同様の作用効果を奏することはもちろんである。

【0045】図6は本発明の第5の実施の形態のマルチビーム光源走査装置を縦断面から見た状態を示す断面図である。図6において、第1の実施の形態を示す図1、図2と同一部分には同一の符号を付してその説明を省略する。第5の実施の形態のマルチビーム光源走査装置1000Eが第1の実施の形態のマルチビーム光源走査装置1000と異なるのは、光路屈曲部材群740の構成のみであるため、以下では光源屈曲部材群740の構成を中心に説明する。

【0046】光源屈曲部材群740は、第1ミラー741と、第2ミラー742および第3ミラー743が形成された第1プリズム740Aと、第4ミラー744および第5ミラー745が形成された第2プリズム740Bと、第6ミラー746と、第7ミラー747と、第8ミラー748とから構成されている。第5の実施の形態では、第1、第2プリズム740A、740Bを設けることによって複数のミラーを一体的に構成しているので、ミラーの点数を削減することができる利点がある。

【0047】第1ミラー741は、光源部100から出射された光ビームLのうち、鉛直方向で最も下方に位置する光ビームLをポリゴンミラー部300から最も遠い位置に配置されている感光ドラム20Aに導く光路LAを構成している。第2、第3ミラー742、743は、光源部100から出射された光ビームLのうち、鉛直方

向で下方から2番目に位置する光ビームLをポリゴンミラー部300から2番目に遠い位置に配置されている感光ドラム20Bに導く光路LBを構成している。第4、第5ミラー744、745は、光源部100から出射された光ビームLのうち、鉛直方向で下方から3番目に位置する光ビームLをポリゴンミラー部300から3番目に遠い位置に配置されている感光ドラム20Cに導く光路LCを構成している。第6、第7、第8ミラー746、747、748は、光源部100から出射された光ビームLのうち、鉛直方向で下方から4番目（すなわち鉛直方向で最も上方）に位置する光ビームLをポリゴンミラー部300から4番目に遠い位置（すなわち相対的に最も近い位置）に配置されている感光ドラム20Dに導く光路LDを構成している。

【0048】これら第1乃至第8ミラー741乃至747はそれぞれ光ビームLの主走査方向にわたって延在して設けられており、第1、第6乃至第8ミラー741、746、748と、第1、第2プリズム740A、740Bは図略の保持部材を介して底壁10の上面10Aに取着されている。

【0049】ここで、第1乃至第8ミラー741乃至748によって構成される光路屈曲部材群700によって構成される光路について詳細に説明する。単一の第1ミラー741によって構成される光路LAは、第2fθレンズ500の出射面520から第1ミラー701に到達するまでの光ビームLが直進する直線部と、第1ミラー741によって光ビームLが下方に折り返される屈曲部と、第1ミラー741によって折り返された光ビームLが第3fθレンズ600Aを通過して感光ドラム20Aに到達するまでの直線部とを有して構成されている。つまり、上記光路LAは、光ビームLが直進する2つの直線部と、光ビームの向きが変わる単一の屈曲部を有して構成されている。

【0050】第2、第3ミラー742、743によって構成される光路LBは、第2fθレンズ500の出射面520から第2ミラー742に到達するまでの光ビームLが直進する直線部と、第2ミラー742によって光ビームLが上方に折り返される屈曲部と、第2ミラー742によって折り返された光ビームLが第3ミラー743に到達するまでの直線部と、第3ミラー743によって光ビームLが下方に折り返される屈曲部と、第3ミラー743によって折り返された光ビームLが第3fθレンズ600Bを通過して感光ドラム20Bに到達するまでの直線部とを有して構成されている。つまり、上記光路LBは、光ビームLが直進する3つの直線部と、光ビームの向きが変わる2つの屈曲部を有して構成されている。

【0051】第4、第5ミラー744、745によって構成される光路LCは、第2fθレンズ500の出射面520から第4ミラー744に到達するまでの光ビーム

Lが直進する直線部と、第4ミラー744によって光ビームLが上方に折り返される屈曲部と、第4ミラー744によって折り返された光ビームLが第5ミラー745に到達するまでの直線部と、第5ミラー745によって光ビームLが下方に折り返される屈曲部と、第5ミラー745によって折り返された光ビームLが第3fθレンズ600Cを通過して感光ドラム20Cに到達するまでの直線部とを有して構成されている。つまり、上記光路LCは、光ビームLが直進する3つの直線部と、光ビームの向きが変わる2つの屈曲部を有して構成されている。

【0052】第6乃至第8ミラー746乃至748によって構成される光路LDは、第2fθレンズ500の出射面520から第6ミラー746に到達するまでの光ビームLが直進する直線部と、第6ミラー746によって光ビームLが上方に折り返される屈曲部と、第6ミラー746によって折り返された光ビームLが第7ミラー747に到達するまでの直線部と、第7ミラー747によって光ビームLが水平方向に折り返される屈曲部と、第7ミラー747によって折り返された光ビームLが第8ミラーに到達するまでの光ビームLが直進する直線部と、第8ミラー748によって下方に折り返される屈曲部と、第8ミラー748によって折り返された光ビームLが第3fθレンズ600Dを通過して感光ドラム20Dに到達するまでの直線部とを有して構成されている。つまり、上記光路LDは、光ビームLが直進する4つの直線部と、光ビームの向きが変わる3つの屈曲部を有して構成されている。また、上記光路LDのうち、第7ミラー747によって水平方向に折り返された光ビームLが第8ミラー748に到達する第3fθレンズ600Dを通過して感光ドラム20Dに到達するまでの直線部は、第1、第2fθレンズ400、500の上方の箇所を水平方向に通過する光路部分を有している。また、上記光路LDのうち、第8ミラー748によって折り返された光ビームLが第3fθレンズ600Dを通過して感光ドラム20Dに到達するまでの直線部は、ポリゴンミラー部300と第1fθレンズ600Dの間の箇所を通過する光路部分を有している。

【0053】上述した第5の実施の形態においても第1の実施の形態と同様の作用効果を奏することはもちろんである。

【0054】図7は本発明の第6の実施の形態のマルチビーム光源走査装置を縦断面から見た状態を示す断面図である。図7において、第1の実施の形態を示す図1、図2と同一部分には同一の符号を付してその説明を省略する。第6の実施の形態のマルチビーム光源走査装置1000Fが第1の実施の形態のマルチビーム光源走査装置1000と異なるのは、感光ドラム、第3fθレンズ、光路屈曲部材群の配置であるため、以下ではこれら感光ドラム、第3fθレンズ、光路屈曲部材群の位置関

係について中心に説明する。

【0055】図7に示されているように、平面から見てポリゴンミラー部300の一侧に1つの第3fθレンズ600Dが配設され、ポリゴンミラー部300の他側に残り3つの第3fθレンズ600A乃至600Cが配設されている。同様に、平面から見てポリゴンミラー部300の一侧に1つの感光ドラム20Dが配設され、ポリゴンミラー部300の他側に残り3つの感光ドラム20A乃至20Cが配設されている。なお、特許請求の範囲におけるポリゴンミラーの一侧とは、上記ポリゴンミラー部300の一侧に相当するものであり、ポリゴンミラー部320によって偏向走査される光ビームLの光路が位置する側（前側）である。また、特許請求の範囲におけるポリゴンミラーの他側とは、上記ポリゴンミラー部300の他側に相当するものであり、上記一侧と反対側、すなわち、ポリゴンミラー部320によって偏向走査される光ビームLの光路が位置しない側（後側）である。

【0056】光路屈曲部材群750は、第1乃至第10ミラー751乃至760を備えている。第1ミラー751は、光源部100から出射された光ビームLのうち、鉛直方向で最も下方に位置する光ビームLをポリゴンミラー部300の他側でポリゴンミラー部320から最も遠い位置に配置されている感光ドラム20Aに導く光路LAを構成している。第2乃至第4ミラー752乃至754は、光源部100から出射された光ビームLのうち、鉛直方向で下方から2番目に位置する光ビームLをポリゴンミラー部300の他側でポリゴンミラー部300から2番目に遠い位置に配置されている感光ドラム20Bに導く光路LBを構成している。第5乃至第7ミラー755乃至757は、光源部100から出射された光ビームLのうち、鉛直方向で下方から3番目に位置する光ビームLをポリゴンミラー部300の他側でポリゴンミラー部300から最も近い位置に配置されている感光ドラム20Cに導く光路LCを構成している。第8乃至第10ミラー758乃至760は、光源部100から出射された光ビームLのうち、鉛直方向で下方から4番目（すなわち鉛直方向で最も上方）に位置する光ビームLをポリゴンミラー部300の一侧に配置されている感光ドラム20Dに導く光路LDを構成している。

【0057】これら第1乃至第10ミラー751乃至760はそれぞれ光ビームLの主走査方向にわたって延在して設けられており、図略の保持部材を介して底壁10の上面10Aに取着されている。

【0058】第1乃至第10ミラー751乃至760によって構成される光路屈曲部材群750によって構成される光路について詳細に説明する。単一の第1ミラー751によって構成される光路LAは、第2fθレンズ500の出射面520から第1ミラー701に到達するまでの光ビームLが直進する直線部と、第1ミラー751によって光ビームLが下方に折り返される屈曲部と、第

1ミラー751によって折り返された光ビームLが第3fθレンズ600Aを通過して感光ドラム20Aに到達するまでの直線部とを有して構成されている。つまり、上記光路LAは、光ビームLが直進する2つの直線部と、光ビームの向きが変わる単一の屈曲部を有して構成されている。

【0059】第2乃至第4ミラー752乃至754によって構成される光路LBは、第2fθレンズ500の出射面520から第2ミラー752に到達するまでの光ビームLが直進する直線部と、第2ミラー752によって光ビームLが下方に折り返される屈曲部と、第2ミラー752によって折り返された光ビームLが第3ミラー753に到達するまでの直線部と、第3ミラー753によって光ビームLが上方に折り返される屈曲部と、第3ミラー753によって折り返された光ビームLが第4ミラー754に到達するまでの光ビームLが直進する直線部と、第4ミラー754によって光ビームLが下方に折り返される屈曲部と、第4ミラー754によって折り返された光ビームLが第3fθレンズ600Bを通過して感光ドラム20Bに到達するまでの直線部とを有して構成されている。つまり、上記光路LBは、光ビームLが直進する4つの直線部と、光ビームの向きが変わる3つの屈曲部を有して構成されている。

【0060】第5乃至第7ミラー755乃至757によって構成される光路LCは、第2fθレンズ500の出射面520から第5ミラー755に到達するまでの光ビームLが直進する直線部と、第5ミラー755によって光ビームLが上方に折り返される屈曲部と、第5ミラー755によって折り返された光ビームLが第6ミラー756に到達するまでの直線部と、第6ミラー756によって光ビームLが水平方向に折り返される屈曲部と、第6ミラー756によって折り返された光ビームLが第7ミラー757に到達するまでの直線部と、第7ミラー757によって光ビームLが下方に折り返される屈曲部と、第7ミラー757によって折り返された光ビームLが第3fθレンズ600Cを通過して感光ドラム20Cに到達するまでの直線部とを有して構成されている。つまり、上記光路LCは、光ビームLが直進する4つの直線部と、光ビームの向きが変わる3つの屈曲部を有して構成されている。

【0061】第8乃至第10ミラー758乃至760によって構成される光路LDは、第2fθレンズ500の出射面520から第8ミラー758に到達するまでの光ビームLが直進する直線部と、第8ミラー758によって光ビームLが上方に折り返される屈曲部と、第8ミラー758によって折り返された光ビームLが第9ミラー759に到達するまでの直線部と、第9ミラー759によって光ビームLが水平方向に折り返される屈曲部と、第9ミラー759によって折り返された光ビームLが第10ミラー760に到達するまでの直線部と、第10ミ

ラー 760 によって光ビーム L が下方に折り返される屈曲部と、第 10 ミラー 760 によって折り返された光ビーム L が第 3 f  $\theta$  レンズ 600D を通過して感光ドラム 20D に到達するまでの直線部とを有して構成されている。つまり、上記光路 LD は、光ビーム L が直進する 4 つの直線部と、光ビームの向きが変わる 3 つの屈曲部を有して構成されている。また、上記光路 LC のうち、第 6 ミラー 756 によって水平方向に折り返された光ビーム L が第 7 ミラー 757 に到達するまでの直線部は、第 1、第 2 f  $\theta$  レンズ 400、500 の上方の箇所を水平方向に通過する光路部分を有している。また、上記光路 LC のうち、第 7 ミラー 757 によって折り返された光ビーム L が第 3 f  $\theta$  レンズ 600D を通過して感光ドラム 20D に到達するまでの直線部は、ポリゴンミラー部 300 と第 1 f  $\theta$  レンズ 600D の間の箇所を通過する光路部分を有している。

【0062】すなわち、ポリゴンミラー 320 の他側を通過する光路部分を有する残りの全ての光路 LA 乃至 LC は、ポリゴンミラー 320 の他側でポリゴンミラー 320 から順次離れた箇所に位置するように配置された 3 つの感光ドラム 20A 乃至 20C に導かれるように構成され、前記残り全ての光路 LA 乃至 LC のうち、ポリゴンミラー 320 から最も近い位置に配設される感光ドラム 20C に光ビーム L を導く光路 LC は、ポリゴンミラー 320 と第 1 f  $\theta$  レンズ 400 との間の箇所を通過する光路部分を有して構成されている。したがって、第 6 の実施の形態では、ポリゴンミラー部 300 の一侧に 1 つの第 3 f  $\theta$  レンズ 600D と感光ドラム 20D を配置すると共に、他側に残り 3 つの第 3 f  $\theta$  レンズ 600A 乃至 600C と感光ドラム 20A 乃至 20C を配置する構成が可能となる利点がある。そして、このように配置することによって、ポリゴンミラー 320 から各感光ドラム 20A 乃至 20D までの相対距離を短く構成することが可能となり、装置全体を小型化することができるという効果を奏する。

【0063】また、上記光路 LD のうち、第 9 ミラー 759 によって折り返された光ビーム L が第 10 ミラー 760 に到達するまでの直線部は、第 1、第 2 f  $\theta$  レンズ 400、500 の上方の箇所とポリゴンミラー部 300 の上方の箇所とを水平方向に沿って通過する光路部分を有している。

【0064】上述した第 6 の実施の形態においても、ポリゴンミラー 320 から最も近い位置に配設される感光ドラム 20D に光ビーム L を導く光路 LD は、ポリゴンミラー 320 と第 1 f  $\theta$  レンズ 400 との間の箇所を通過する光路部分を有しているため、平面から見てポリゴンミラー 320 と感光ドラム 20D の間、およびポリゴンミラー 320 と第 3 f  $\theta$  レンズ 600D の間の相対距離をそれぞれ短くすることが可能となり、ポリゴンミラー 320 から感光ドラム 20D までの相対距離を短くす

ることが可能となる。したがって、第 1 の実施の形態と同様の作用効果を奏することはもちろんである。

【0065】なお、上述した第 1 乃至第 6 の実施の形態では、光源部 100 に 4 つの半導体レーザ 120A 乃至 120D を設け、4 色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）に対応した 4 つの光ビーム L を出射させ、第 1、第 3 f  $\theta$  レンズ 400、500 によって 4 つの光ビーム L をそれぞれ副走査方向に収束させる構成としたが、本発明は光源と光ビーム L の個数が 4 つである構成に限定されるものではない。例えば、3 つの光源のそれぞれによってイエロー、マゼンタ、シアンの 3 色に対応した 3 つの光ビーム L を出射させ、第 1、第 3 f  $\theta$  レンズ 400、500 によって 3 つの光ビーム L をそれぞれ副走査方向に収束させる構成とすることもできることはもちろんである。

【0066】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように本発明は、複数の光源と、ポリゴンミラーと、ポリゴンミラーによって偏向走査された各光ビームをそれぞれ複数の被照射対象物に収束させて導く光学系とを備えるマルチビーム光源走査装置において、光学系は光路を折り返させる複数の光路屈曲部材からなる光路屈曲部材群を有し、光路屈曲部材群により、ポリゴンミラーから各被照射対象物に至る複数の光路の光路長が全て同一となるように構成され、光路屈曲部材群によって構成される各光路のうち、ポリゴンミラーから最も遠い位置に配設される被照射対象物に光ビームを導く光路は、光ビームが直進する 2 つの直線部と、光ビームの向きが変わる単一の屈曲部を有して構成されていることを特徴とする。そのため、ポリゴンミラーから最も遠い位置に配置されている被照射対象物までの光路の光路長を必要最小限の長さに抑えれば、ポリゴンミラーから他の被照射対象物までの光路長も上記光路長と同じ必要最小限の長さとなるように構成することができる。したがって、ポリゴンミラーと各被照射対象物間の相対距離を短く構成することができるとともに、各被照射対象物間の間隔を十分に確保することができる。これにより装置全体を小型化するとともに、各被照射対象物の周囲に配設される各プロセス部材のスペースを十分に確保することができる。

【0067】また、本発明は、光ビームを出射する複数の光源と、各光源から出射された各光ビームを偏向走査するポリゴンミラーと、ポリゴンミラーによって偏向走査された各光ビームをそれぞれ複数の被照射対象物に収束させて導く光学系とを備えるマルチビーム光源走査装置において、光学系は光ビームを収束させる複数の f  $\theta$  レンズからなる f  $\theta$  レンズ群と、光路を折り返させる複数の光路屈曲部材からなる光路屈曲部材群を有し、光路屈曲部材群により、ポリゴンミラーから各被照射対象物に至る複数の光路の光路長が全て同一となるように構成され、複数の被照射対象物は、ポリゴンミラーの一侧で

に、各被照射対象物間の間隔を十分に確保することが可能となる。したがって、装置全体を小型化するとともに、各被照射対象物の周囲に配設される各プロセス部材のスペースを十分に確保することができる。

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態のマルチビーム光源走査装置の構成を示す平面図である。

10 【図3】本発明の第2の実施の形態のマルチビーム光源  
走査装置を縦断面から見た状態を示す断面図である。

【図 5】本発明の第 4 の実施の形態のマルチビーム光源  
走査装置を縦断面から見た状態を示す断面図である。

【図 7】本発明の第 6 の実施の形態のマルチビーム光源走査装置を縦断面から見た状態を示す断面図である。

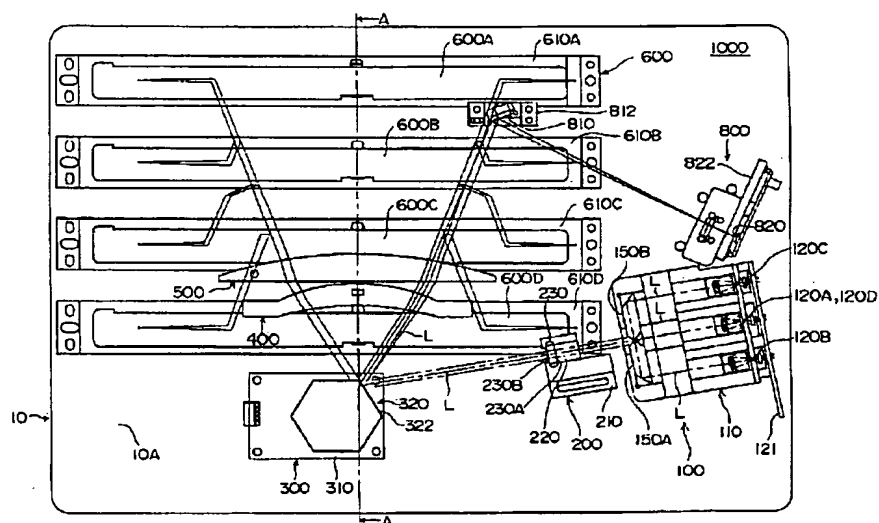
1000、1000A~1000E マルチビーム光源  
走査装置

1 0 0 光源部

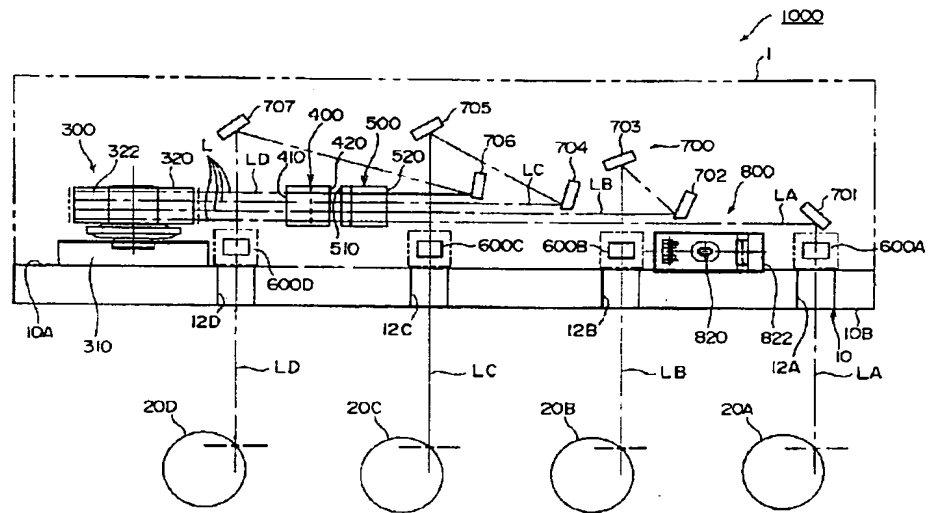
700、710、720、730、750 光路屈曲部  
材群

LA~LD 光路

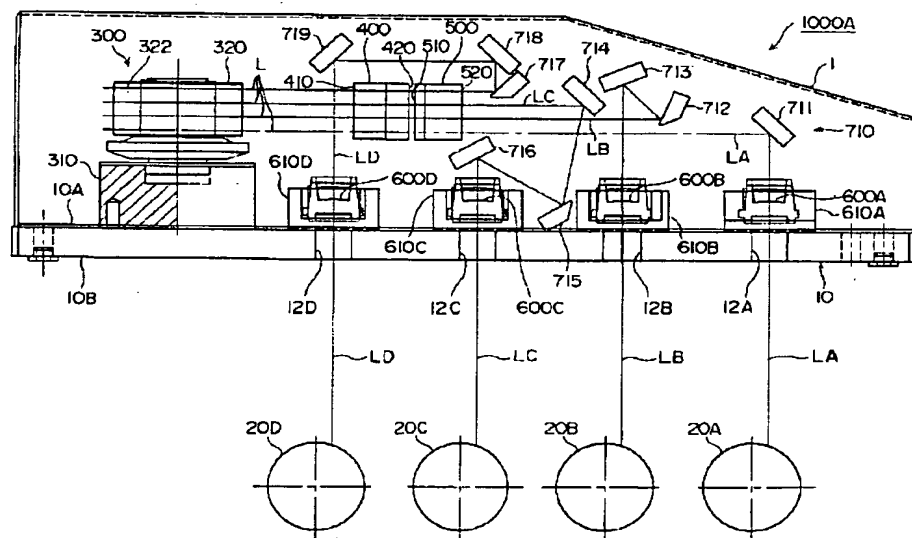
【图 1】



【図 2】

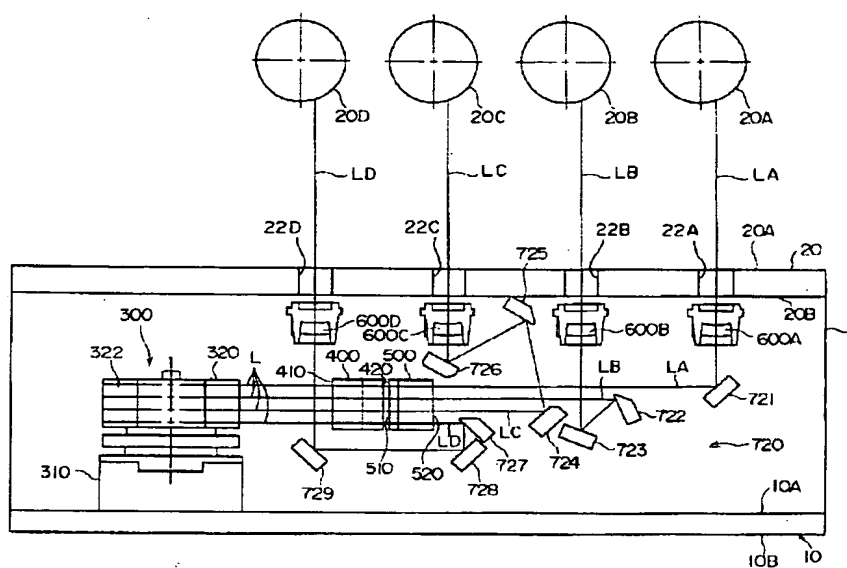


【図 3】

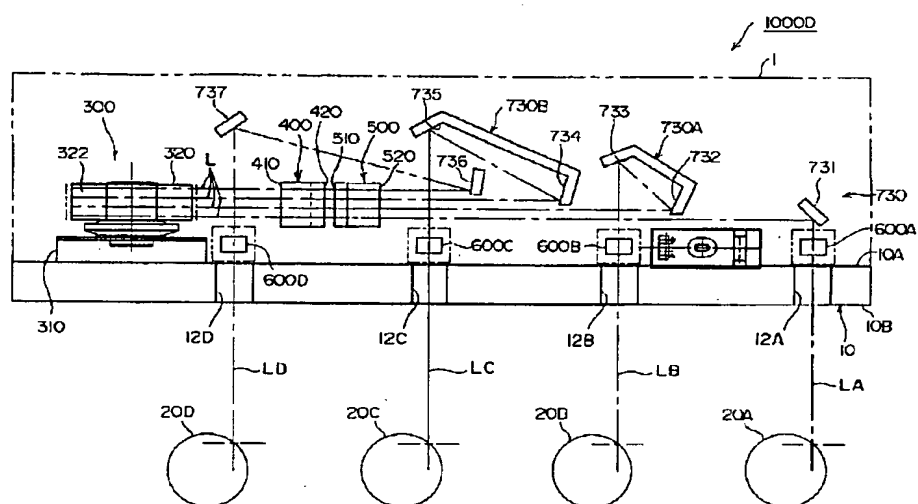




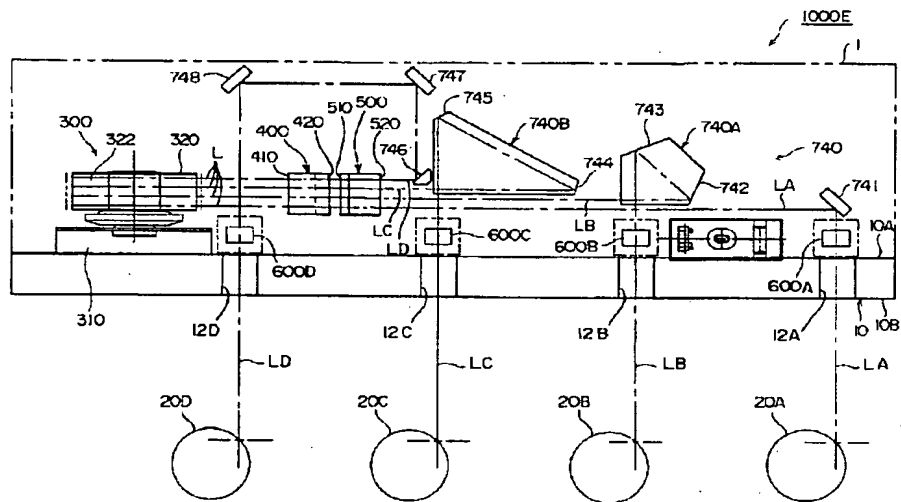
【図 4】



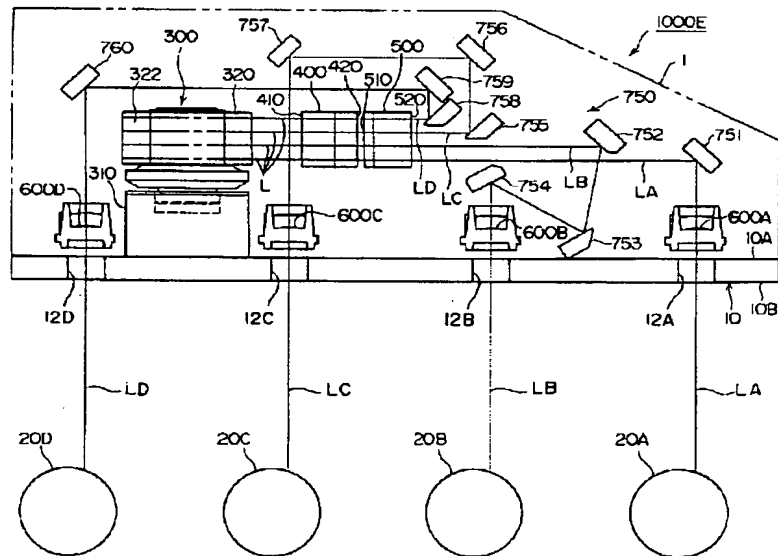
【図 5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 小田野 民則  
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
学工業株式会社内

(72)発明者 三ヶ尻 晋  
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光  
学工業株式会社内

Fターム(参考) 2C362 BA50 BA51 BA54 BA83 BA87  
BA90 CA39 DA03 DA04 DA06  
2H045 AA01 BA22 BA24 CA63 CA82  
CA98 DA02 DA04